



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000260216 A**

(43) Date of publication of application: 22.09.00

(51) Int. Cl.

F21V 8/00
G02B 6/00

(21) Application number: 11064547

(22) Date of filing: 11.03.99

(71) Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(72) Inventor:
 MATSUMOTO SADAYUKI
 YUKI AKIMASA
 ODA KYOICHIRO
 IWASAKI NAKO
 SASAGAWA TOMOHIRO

(54) LIGHTING SYSTEM

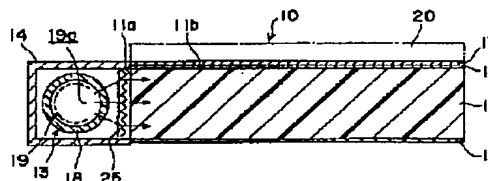
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a light incident rate to a light guide plate, the luminance of a light emission surface and the display quality of a display device by arranging an optical path adjustment means for converging the light from a fluorescent lamp and directing it to an incidence surface between the fluorescent lamp and the side surface of the light guide plate constituting the incidence surface of the light from the fluorescent lamp.

SOLUTION: The light from a fluorescent lamp 13 is converged by arranging a lens sheet 25 between the fluorescent lamp 13 and a light incidence surface 11a of a light guide plate 11, and directed to the light incidence surface 11a of the light guide plate 11. The incident luminous energy in the light incidence surface 11a can be increased and the light intensity emitted from a light emission surface 11b of the light guide plate 11 can be enhanced, so that the illumination effect of a back light unit 10 can further be improved. Since an optical path is so adjusted that the angle of each light ray with respect to the normal direction of the light incidence surface 11a is reduced, the loss of light deviated from the light incidence surface 11a

without entering into it and the degradation of the display quality of a display device due to the formation of a bright line can be avoided.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-260216

(P 2000-260216A)

(43) 公開日 平成12年9月22日 (2000. 9. 22)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00 6 0 1	E 2H038
G 0 2 B 6/00	3 3 1	G 0 2 B 6/00 3 3 1	

審査請求 未請求 請求項の数9

OL

(全11頁)

(21) 出願番号 特願平11-64547

(22) 出願日 平成11年3月11日 (1999. 3. 11)

(71) 出願人 00006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 松本 貞行

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱
電機株式会社内

(72) 発明者 結城 昭正

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱
電機株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外1名)

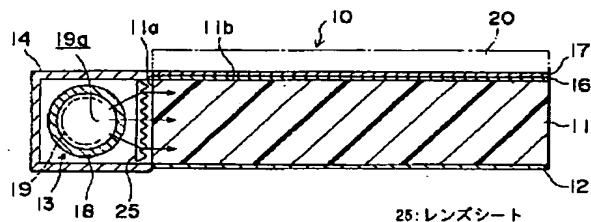
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】

【課題】 蛍光ランプから出力された光を導光板の光入射面へ適正な角度で導き、導光板への光入射率、出光面輝度、及び、ディスプレイ表示の品質を向上させることができる照明装置を提供する。

【解決手段】 液晶パネルに照明光を導光する導光板の少なくとも一辺側に配置される蛍光ランプを備えた照明装置において、上記蛍光ランプと該蛍光ランプからの光の入射面をなす導光板の側面との間に、蛍光ランプからの光を集光して上記入射面へ指向させる光路調整手段を配置する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶パネルに照明光を導光する導光板の少なくとも一辺側に配置される蛍光ランプを備えた照明装置において、

上記蛍光ランプと該蛍光ランプからの光の入射面をなす導光板の側面との間に、蛍光ランプからの光を集光して上記入射面へ指向させる光路調整手段が配置されていることを特徴とする照明装置。

【請求項 2】 上記光路調整手段が、上記蛍光ランプからの光を、蛍光ランプの管径方向及び長手方向の少なくとも一方について集光するように配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 3】 上記光路調整手段が、蛍光ランプと一体的に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の照明装置。

【請求項 4】 液晶パネルに照明光を導光する導光板の少なくとも一辺側に配置される蛍光ランプを備えた照明装置において、

上記蛍光ランプからの光の入射面をなす導光板の側面が、上記蛍光ランプの外周の一部に適合する形状を有していることを特徴とする照明装置。

【請求項 5】 液晶パネルに照明光を導光する導光板の少なくとも一辺側に配置される蛍光ランプを備えた照明装置において、

上記蛍光ランプが、円形でない断面形状を有していることを特徴とする照明装置。

【請求項 6】 上記蛍光ランプの断面形状が、略楕円であることを特徴とする請求項 5 記載の照明装置。

【請求項 7】 上記蛍光ランプの断面形状が、略多角形であることを特徴とする請求項 5 記載の照明装置。

【請求項 8】 液晶パネルに照明光を導光する導光板の一辺側に配置された蛍光ランプを備えた照明装置において、

上記ランプ本体が導光板に対向する側のみ開放し、蛍光ランプの外周を取り囲むように配置された反射部材を有し、

上記蛍光ランプと反射部材との間に、光透過性を有する樹脂が充填されていることを特徴とする照明装置。

【請求項 9】 液晶パネルに照明光を導光する導光板の一辺側に配置される蛍光ランプを備えた照明装置において、

上記蛍光ランプの一端側若しくは両端側に、蛍光ランプに形成された光出射用の開口部の法線方向にてランプ本体を固定する手段が設けられていることを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、液晶ディスプレイ装置などの各種非発光型ディスプレイ装置に内蔵されるバックライトユニットやフロントライトユニット等の

照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、液晶ディスプレイ装置として、液晶パネルと、該液晶パネルに照明光を導光する導光板と、該導光板の一辺側に配置されたランプとを備え、これらを含む構成部品を金属製の筐体内に収納するようにしたもの（所謂エッジライト方式）は、一般によく知られており、例えば携帯用のコンピュータやワードプロセッサなどのディスプレイ装置として常用されている。

【0003】 例えば特開平 10-160938 号公報では、ランプ本体が導光板に対向する側に光が出射する開口部を有している蛍光ランプ（所謂アパーチャ型蛍光ランプ）を装備した液晶ディスプレイ装置が開示されている。図 19 は、かかる液晶ディスプレイ装置に内蔵されたバックライトユニットの断面説明図である。なお、この図では、バックライトユニットから照明光を供給される透過型液晶表示素子を仮想線で示す。このバックライトユニット 90 は、その基本構成として、液晶表示素子 99 側に照明光を導光する導光板 91 と、光源としての蛍光ランプ 92 とを備え、これら構成部品が例えば金属製のハウジング（不図示）に収納されてモジュール化されてなる。

【0004】 上記蛍光ランプ 92 は、円筒形状に形成されたガラス製のバルブ 93 内に、例えば希ガスあるいは希ガスと水銀の混合ガス等の放電ガスが密封されてなるもので、上記バルブ 93 の内周面には、その一部が光出力用の開口部 94a として切り欠かれた蛍光膜 94 が形成されている。この蛍光ランプ 92 は、上記ランプ 92 の長手方向に沿って形成された開口部 94a が導光板 91 の光入射面 91a に対向するように配置される。このバックライトユニット 90 では、上記蛍光膜 94 が、放電により発生した紫外線を可視光線に変換し、更に、その可視光線をバルブ 93 内で繰り返し反射させることにより、可視光線を蛍光膜 94 の開口部 94a から集中して出射するようになっている。かかる様式の蛍光ランプ 92 は、一般に、アパーチャ型蛍光ランプ又は反射型蛍光ランプとして知られるものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前述した従来のバックライトユニット 90 では、上記蛍光膜 94 の開口部 94a から出射される光が、バルブ 93 内で拡散された光であり、導光板 91 の光入射面 91a に対して、互いに平行な光となって入射するものではない。このため、蛍光ランプ 92 から出射された光が、光入射面 91a に入射せずに外れ損失となったり、入射面 91a に入射しても入射面 91a に近い領域から液晶表示素子 99 側に射出し、それが輝線となってディスプレイ表示の品質を劣化させたりするという問題があった。かかる問題を考慮して、バックライトユニット 90 において、光入射面 91a に入射した光が導光板 91 内を進行し液晶表示素子 9

9 側に均一な光として出射するには、光入射面 91a の法線方向に対してある範囲内の角度で入射することが望ましい。

【0006】この発明は、上記技術的課題に鑑みてなされたもので、特にアパーチャ型の蛍光ランプに関して、ランプから出力された光を導光板の光入射面へ適正な角度で導き、導光板への光入射率、出光面輝度、及び、ディスプレイ表示の品質を向上させることができる照明装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本願の第 1 の発明は、液晶パネルに照明光を導光する導光板の少なくとも一辺側に配置される蛍光ランプを備えた照明装置において、上記蛍光ランプと該蛍光ランプからの光の入射面をなす導光板の側面との間に、蛍光ランプからの光を集光して上記入射面へ指向させる光路調整手段が配置されていることを特徴としたものである。

【0008】また、本願の第 2 の発明は、上記光路調整手段が、上記蛍光ランプからの光を、蛍光ランプの管径方向及び長手方向の少なくとも一方について集光するように配置されていることを特徴としたものである。

【0009】更に、本願の第 3 の発明は、上記光路調整手段が、蛍光ランプと一体的に形成されていることを特徴としたものである。

【0010】また、更に、本願の第 4 の発明は、液晶パネルに照明光を導光する導光板の少なくとも一辺側に配置される蛍光ランプを備えた照明装置において、上記蛍光ランプからの光の入射面をなす導光板の側面が、上記蛍光ランプの外周の一部に適合する形状を有していることを特徴としたものである。

【0011】また、更に、本願の第 5 の発明は、液晶パネルに照明光を導光する導光板の少なくとも一辺側に配置される蛍光ランプを備えた照明装置において、上記蛍光ランプが、円形でない断面形状を有していることを特徴としたものである。

【0012】また、更に、本願の第 6 の発明は、上記蛍光ランプの断面形状が、略楕円であることを特徴としたものである。

【0013】また、更に、本願の第 7 の発明は、上記蛍光ランプの断面形状が、略多角形であることを特徴としたものである。

【0014】また、更に、本願の第 8 の発明は、液晶パネルに照明光を導光する導光板の一辺側に配置された蛍光ランプを備えた照明装置において、上記ランプ本体が導光板に対向する側のみ開放し、蛍光ランプの外周を取り囲むように配置された反射部材を有し、上記蛍光ランプと反射部材との間に、光透過性を有する樹脂が充填されていることを特徴としたものである。

【0015】また、更に、本願の第 9 の発明は、液晶パネルに照明光を導光する導光板の一辺側に配置される蛍

光ランプを備えた照明装置において、上記蛍光ランプの一端側若しくは両端側に、蛍光ランプに形成された光射出用の開口部の法線方向にてランプ本体を固定する手段が設けられていることを特徴としたものである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照しながら詳細に説明する。

実施の形態 1. 図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係るモバイルコンピュータの一例を示す斜視図である。この図に示すように、上記コンピュータ 1 は、例えば携帯用ノート型のもので、キー入力装置 3 が組み込まれた本体部 2 に対して蓋部 4 が開閉可能に設けられ、この蓋部 4 に液晶パネルを備えたディスプレイ装置 5 が組み込まれている。また、図 2 は、この液晶ディスプレイ装置 5 の基本構造を概略的に示す分解斜視図である。この図からよく分かるように、上記液晶ディスプレイ装置 5 は、基本的には、金属製の外部筐体 6 の内面側（図 2 における上面側）に、バックライトユニット 10 及び液晶パネルユニット 20 を順次積み重ねて配置し、その上面側にマスクフレーム 7 を取り付けただで、複数のビス 8 をマスクフレーム 7 側の外面側からネジ込んで締結することにより一体的に構成されている。尚、本実施の形態では、上記蓋部筐体 6 は、たとえばマグネシウム（Mg）あるいは Mg 系の軽合金を材料に用いてダイキャスト法による casting 品として形成されている。

【0017】上記バックライトユニット 10 は、液晶パネルユニット 20 側に照明光を導光する導光板 11 と、該導光板 11 の一辺側に配置された略円筒状の蛍光ランプ 13 とを備えている。蛍光ランプ 13 は、柱状で導光板 11 側のみ開放されたリフレクタ 14 により、その外周が取り囲まれて保護されている。なお、この蛍光ランプ 13 は、高周波電源としてのインバータ 15 に接続されている。また、上記液晶パネルユニット 20 と対向する導光板 11 の表面側（図 2 における上面側）には、拡散シート 16 及びレンズシート 17 が積層して配置されている。そして、導光板 11 をベースにして上記各シート 16、17 を例えば粘着シートで貼り付けてバックライトユニット 10 が組み立てられている。一方、上記液晶パネルユニット 20 は、基本的には、透過型液晶パネルとしてのカラー TFT（薄膜トランジスタ）液晶パネル 21 とソース基板 22 とゲート COB（チップ・オン・ボード）一体基板 23 とを備えており、好ましくは、専用の自動機により一体的に組み立てられている。

【0018】図 3 は、この実施の形態 1 に係るバックライトユニット 10 を示す図 2 の X-X 線に沿った断面説明図である。なお、この図では、バックライトユニット 10 の表面側に取り付けられた液晶パネルユニット 20 を仮想線で示す。このバックライトユニット 10 に装備された蛍光ランプ 13 は、略円筒形状に形成されたガラス製のバルブ 18 内に水銀と希ガスの混合ガスなどの放

電ガスが密封されてなるもので、その内周面には、蛍光膜 19 が形成されている。この蛍光膜 19 は、バルブ 18 の内周の一部にて欠落しており、この欠落部分が、バルブ 18 の長手方向に沿って細長く形成されることにより、光が出射し得る開口部 19a をなしている。また、蛍光膜 19 は、放電ガスから生じる紫外線により励起させられ所定の色の可視光線を放射する蛍光体によって構成されており、カラー液晶ディスプレイの場合には、通常、赤、緑、青に発光する蛍光体が混合されて白色の照明光が得られるようになっている。この蛍光ランプ 13 10 では、蛍光膜 19 における各蛍光体より発生した可視光線が、バルブ 18 内で繰り返し反射して、上記開口部 19a から集中して出力される。かかる構成を備えた蛍光ランプ 13 は、従来、いわゆるアパーチャ型蛍光ランプ若しくは反射型蛍光ランプとして知られている。なお、特に図示しないが、上記蛍光膜 19 及びバルブ 18 を透過して漏れた光を反射させ、導光板 11 側に導くために、上記蛍光ランプ 13 を取り囲むリフレクタ 14 の内面側に、蛍光膜が形成されてもよい。

【0019】また、図 3 から分かるように、上記導光板 11 の下面側には、例えば銀 (Ag) をコーティングした樹脂膜でなる反射シート 12 が設けられている。この導光板 11 では、放電ランプ 13 に対向する面が、光が入射する光入射面 11a となり、上記液晶パネルユニット 20 に対向する面が、光が出射される発光面 11b となる。上記蛍光ランプ 13 は、導光板 11 の一辺側において、上記蛍光膜 19 の開口部 19a が導光板 11 の光入射面 11b と平行に対向するように配置される。なお、上記導光板 11 の表面側に配置された光拡散シート 16 及びレンズシート 17 は、バックライトユニット 10 の用途により、その枚数及び配置位置は任意に設定され、本発明においても光拡散シート 16 及びレンズシート 17 等の光学シート類を任意に設定してよい。また、本実施の形態 1 における場合のように、例えばモバイルコンピュータなど個人が使用する用途では、レンズシート 17 を積層し光を一方方向に集中し視野角を狭めるが、テレビやディスプレイモニタなど不特定多数のユーザが使用する用途では、一般に、レンズシート 17 を設けることなく、視野角が広げられる。

【0020】上記蛍光ランプ 13 の両端の電極に接続されたインバータ 15 (図 2 参照) を含む点灯回路によって電圧が印加されると、放電が生じ、蛍光ランプ 13 内の放電ガスより紫外線が放射される。この紫外線は、蛍光膜 19 の蛍光体を励起させ、これにより、蛍光体から可視光線が放射される。この蛍光膜 19 では可視光線に対する反射率が高いため、蛍光体から放射された光は、蛍光膜 19 で反射を繰り返し、開口部 19a から集中して出射される。

【0021】照明に際して、導光板 11 から液晶パネルユニット 20 側に均一な光を供給するには、上記蛍光ラ

ンプ 13 から出射された光を、導光板 11 の光入射面 11a に対して適正な範囲内の角度で入射させる必要がある。かかる必要に応じて、この実施の形態 1 では、上記蛍光ランプ 13 と導光板 11 の光入射面 11a との間に、レンズシート 25 (特許請求の範囲における「光路調整手段」に該当する) が配置されている。このレンズシート 25 は、導光板 11 に対向する面が、シート平面に対して所定角度をなす傾斜面で構成されるもので、蛍光ランプ 13 から出射された光を集光し導光板 11 の光入射面 11a へ指向させるように光路調整することができる。なお、このレンズシート 25 としては、導光板 11 の発光面 11b 上に設けられたレンズシート 17 と同様の構造を備えたものを用いてよい。

【0022】上記レンズシート 25 の光路調整作用について説明する。図 4a 及び 4b は、それぞれ、蛍光ランプ 13 の光出射側にレンズシート 25 を配置しない場合及びレンズシート 25 を配置した場合に実現される光の進路を示す縦断面説明図である。まず、レンズシート 25 を配置しない場合、上記蛍光膜 19 の開口部 19a から出射される光は、蛍光ランプ 13 の外面を完全拡散面とした場合にみられる特性に近い配光特性をあらわす (図 4a 参照)。すなわち、蛍光ランプ 13 から出射された光は、管径方向に広がった配光特性をあらわしている。一方、上記レンズシート 25 を配置した場合には、上記蛍光膜 19 の開口部 19a から出射される光が、管径方向について集光される配光特性をあらわす (図 4b 参照)。すなわち、この場合には、管径方向に広がる傾向を有する光が、レンズシート 25 を透過することにより、光の出射点を通るレンズシート面の法線を軸として、その軸寄りに集光するように光路調整される。なお、本明細書において、「管径方向」とは蛍光ランプ断面の半径方向を指す。

【0023】この実施の形態 1 では、かかるレンズシート 25 の光路調整作用を利用して、光を集光し、導光板 11 の光入射面 11a へ指向させる。すなわち、図 3 からよく分かるように、上記蛍光ランプ 13 と導光板 11 の光入射面 11a との間に、レンズシート 25 を配置して、上記蛍光ランプ 13 からの光を集光し、導光板 11 の光入射面 11a へ指向させる。これにより、光入射面 11a における入射光量を増加させ、導光板 11 の発光面 11b から出射される光の輝度を向上させることが可能となり、バックライトユニット 10 の照明効率を一層向上させることができる。なお、本願発明者が行った実験では、導光板 11 のレンズシート 25 を光路調整手段として用いることにより、導光板 11 に対する光の入射効率を約 10% 向上させることができた。また、この場合には、それぞれの光について、光入射面 11a の法線方向に対する角度が小さくなるように光路調整されるので、光入射面 11b に入射せず外れ損失となったり、入射面に近い領域から液晶パネルユニット 20 側に出射

し、それが輝線となってディスプレイ表示の品質を劣化させたりするという問題を回避し、液晶パネルユニット 20 の全領域にわたってより均一に光を出射することができる。

【0024】以下、本発明の別の実施の形態について説明する。なお、以下の説明においては、上記実施の形態 1 における場合と同じものには同一の符号を付し、それ以上の説明は省略する。

実施の形態 2。図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係るバックライトユニットを示す断面説明図である。このバックライトユニット 30 では、前述した実施の形態 1 に係るバックライトユニット 10 の構成に加えて、上記蛍光ランプ 13 の管径方向について光を集光するレンズシート 25 と導光板 11 との間に、蛍光ランプ 13 の長手方向について光を集光するレンズシート 35 が配置されている。このレンズシート 35 は、導光板 11 の発光面 11b 上に設けられたレンズシート 17 と同様の構造を備えるもので、その片面側に形成された傾斜面の方向がレンズシート 17 における場合と直交した状態になるように配置されている。

【0025】図 6 は、実施の形態 2 に係るバックライトユニット 30 を上方からみた状態での光の進路を概略的に示す説明図である。この図から分かるように、上記蛍光膜 19 の開口部 19a から出射される光は、蛍光ランプ 13 の長手方向について集光される配光特性をあらわす。すなわち、レンズシート 35 を配置した場合には、蛍光ランプ 13 の長手方向について（すなわち液晶パネルユニット 20 の横方向について）光を集光し、導光板 11 の光入射面 11a へ指向させることができる。

【0026】このように、実施の形態 2 では、蛍光ランプ 13 の管径方向について光を集光するレンズシート 25 に加えて、蛍光ランプ 13 の長手方向について光を集光するレンズシート 35 を設けることにより、光入射面 11a における入射光量を更に増加させ、導光板 11 の発光面 11b から出射される光の輝度を一層向上させることが可能となり、バックライトユニット 10 の照明効率を向上させることができる。

【0027】なお、前述した実施の形態では、光路調整手段としてレンズシートを用いたが、これに限定されることなく、光学レンズ、ホログラムを用いても同様の効果が得られる。また、実施の形態 2 では、蛍光ランプの長手方向について光を集光する手段と、蛍光ランプの管径方向について光を集光する手段を別個に設けたが、これら両方向についての集光を実現する一体化された光路調整手段を用いてもよい。かかる光路調整手段としては、光学レンズ及びホログラムを用いることができる。

【0028】実施の形態 3。図 7 は、本発明の実施の形態 3 に係るバックライトユニットを示す縦断面説明図である。このバックライトユニット 40 では、上記光路調整手段としてのレンズシート 45 が、蛍光ランプ 13 の

上記光入射面に対向する側に一体的に形成されている。この実施の形態 3 では、レンズシート 45 が、蛍光ランプ 13 の外周面に対して、蛍光ランプ 13 の内周面に形成された蛍光膜 19 の開口部 19a に対応する部位に、接着剤を介して接合されている。このレンズシート 45 は、導光板 11 の光入射面 11a に対向する面が複数の傾斜面から構成されるもので、蛍光ランプ 13 の管径方向について光を集光するように光路調整することができる。なお、上記レンズシート 45 が接着剤を塗布して固定される場合には、レンズシート 45 と蛍光ランプ 13 との接触面全域に接着剤を塗布しても、あるいは、レンズシート 45 及び蛍光ランプ 13 の両端のみに接着剤を塗布してもよい。接着剤を両者の接触面全域に設ける場合には、例えばアクリル系の接着材のような可視光線に対する透過性の高い接着剤を用いる。また、レンズシート 45 を蛍光ランプ 13 に対して取り付け手段として、接着剤を塗布する代わりに、蛍光ランプ 13 の両端部に固定部材を用いて取り付けてもよい。この固定部材には、蛍光ランプ 13 の両端における電極を保護するために、シリコンゴムなどの弾性材料が用いられる。

【0029】上記レンズシート 45 は、蛍光ランプ 13 の管径方向について光を集光し、上記導光板 11 の光入射面 11a へ指向させる。これにより、光入射面 11a における入射光量を増加させ、導光板 11 の発光面 11b から出射される光の輝度を向上させることができる。また、この実施の形態 3 では、光路調整手段としてのレンズシート 45 が、上記蛍光ランプ 13 と一体的に形成されているため、光路調整手段 45 と蛍光ランプ 13 の内周面に形成された蛍光膜 19 の開口部 19a との位置関係を所望の状態に維持することができる。その結果、バックライトユニット 40 の組立時や運搬時等に、両者が互いに位置ずれすることはなく、良好な入射効率が確保される。更に、レンズシート 45 が蛍光ランプ 13 に一体的に取り付けられる構造を用いることにより、バックライトユニット 40 の組立作業は、比較的容易となる。

【0030】実施の形態 4。図 8 は、本発明の実施の形態 4 に係るバックライトユニットを部分的に示す縦断面説明図である。このバックライトユニット 50 は、液晶パネルユニット 20 側に照明光を導光する導光板 51 と、該導光板 51 の一辺側に配置された略円筒状の蛍光ランプ 13 とを備えている。この実施の形態 4 では、蛍光ランプ 13 と対向する導光板 51 の側面 52 が、蛍光ランプ 13 の外周面の一部に適合する形状を有している。すなわち、この側面 52 には、蛍光ランプ 13 内に形成された蛍光膜 19 の開口部 19a に対応する部位で蛍光ランプ 13 の外周面に適合する凹部 52a が形成されている。図 8 から分かるように、蛍光ランプ 13 は、その外周面が凹部 52a を構成する曲面に密接するように配置される。

【0031】このように、導光板 51 の側面 52 が、蛍光ランプの外周面の一部に適合する溝部 52a を備え、蛍光ランプ 13 が溝部 52a の曲面に密接するように配置されることにより、蛍光ランプ 13 から拡散しつつ出射される光が、導光板 51 に入射する割合が高くなり、導光板 51 の発光面 53 の輝度を向上させることができるようになる。また、この実施の形態 4 では、レンズシート等の光路調整手段を設ける必要がなく、バックライトユニット 50 の組立作業は、比較的容易となる。

【0032】実施の形態 5. 図 9 は、本発明の実施の形態 5 に係るバックライトユニットを部分的に示す縦断面説明図である。このバックライトユニット 60 は、液晶パネルユニット 20 側に照明光を導光する導光板 11 と、該導光板 11 の一辺側に配置された蛍光ランプ 61 とを備えている。この実施の形態 5 では、蛍光ランプ 61 の断面形状が略卵形をなしており、その内周面には、一部が欠落して光出射用の開口部 62a をなす蛍光膜 62 が形成されている。図から分かるように、この蛍光ランプ 13 は、上記開口部 62a が導光板 11 の光入射面 11a に対向するように配置される。

【0033】上記蛍光ランプ 61 の卵形の断面形状を実現する方法としては、断面形状が円形であるガラス管の側面の一部を、その長手方向に沿って加熱して変形させる方法、ガラス管の一部又は全体を加熱した後、力を加えて変形させる方法、あるいは、ガラス管の側面の一部を削る方法等の種々の方法を用いることができる。また、ガラス管の状態で変形させてもよいし、ガラス板を張り合せて作製された管を用いて、所望の形状の管を実現してもよい。なお、ガラス管の変形は、蛍光膜 62 を塗布する前、塗布した後、若しくは、排気後、ガス導入後、封着後など、いずれの時点で行ってもよい。

【0034】この実施の形態 5 では、上記蛍光ランプ 61 内に形成された蛍光膜 62 の開口部 62a と導光板 11 の光入射面 11a との位置合わせが、次のように行なわれる。まず、蛍光ランプ 62 の両端には、電極を保護するために、例えばシリコンゴム製のカバー部材（不図示）が取り付けられる。ランプ本体は、かかるカバー部材を介して、バックライトユニット 60 を構成するフレームヤリフレクタ等に取り付けられるようになっている。上記カバー部材の断面形状としては、例えば円形や四角形などの種々の形状を用いることができ、上記フレームヤリフレクタ等には、蛍光ランプの両端に対応する部位で、上記カバー部材の断面形状に適合して受け合う受け部が形成されている。この受け部にカバー部材を嵌め込むことにより、蛍光ランプの位置固定がなされる。

【0035】周知のように、アパーチャ型蛍光ランプを用いたバックライトユニットでは、蛍光ランプ内に形成された蛍光膜 62 の開口部 62a と導光板 11 の光入射面 11a との位置関係が、導光板 11 の光入射面 11a に対する入射効率に大きく影響する。方向性に乏しい円

形の断面形状では、両者の位置合わせが比較的難しい。この実施の形態 5 のように、蛍光ランプ 61 の断面形状として、卵形を用いた場合には、両者の位置合わせが大幅に容易となり、生産性の向上が実現される。

【0036】上記実施の形態 5 では、前述したような位置合わせを容易にする蛍光ランプの断面形状として、卵形を採用しているが、かかる断面形状は、これに限定されるものでない。図 10 は、上記実施の形態 5 に係る蛍光ランプの第一変形例を含むバックライトユニット 63 を示す縦断面説明図である。この第一変形例では、蛍光ランプ 64 の断面形状として、楕円が用いられている。蛍光ランプ 64 の内周面に形成された蛍光膜 65 は、導光板 11 の光入射面 11a に対向する側で、開口部 65a を有している。この蛍光ランプ 64 は、楕円の短軸方向がバックライトユニット 63 の厚さ方向に一致するように配置される。この蛍光ランプ 64 を用いた場合には、楕円の短径と同じ長さの半径を有する断面円形の蛍光ランプと比較して、蛍光膜 65 の表面積が大きく、より多くの発光量を得ることができる。また、この場合には、楕円の短軸方向がバックライトユニット 63 の厚さ方向に一致するように位置合せされているので、バックライトユニット 63 の厚みは増加しない。

【0037】また、図 11 は、上記実施の形態 5 に係る蛍光ランプの第二変形例を含むバックライトユニット 66 を示す縦断面説明図である。この第二変形例では、蛍光ランプ 67 の断面形状として、矩形が用いられている。蛍光ランプ 67 の内周面に形成された蛍光膜 68 は、導光板 11 の光入射面 11a に対向する側で、開口部 68a を有している。この蛍光ランプ 67 は、矩形の短辺の方向がバックライトユニット 66 の厚さ方向に一致するように配置される。この場合にも、断面略楕円の蛍光ランプ 64 を用いた場合と同様の効果が得られる。更に、図 12 及び 13 に示すように、蛍光ランプの断面形状としては、三角形若しくは六角形などの多角形を用いてもよい。蛍光ランプ 70 及び 72 は、それぞれ、内周面に光出射用の開口部 71a、73a を備えた蛍光膜 71、73 を有している。かかる場合にも、蛍光膜 71、73 の開口部 71a、73a と導光板 11 の光入射面 11a との位置合わせを容易に行うことができる。

【0038】なお、断面形状が楕円や多角形をなす蛍光ランプは、例えば、所望の断面形状を有する金型・セラミックス型などに一端部を封止したガラス管を挿入し、ガラスが軟化し始める温度まで加熱した後、ガラス管の他端部から空気等のエアを供給して加圧することによって成形することができる。あるいは、多少太めの断面略円形のガラス管を加熱しながら、所望の断面形状の金型・セラミックス型などの穴から引き出すことによって成形することができる。

【0039】実施の形態 6. 図 14 は、本発明の実施の形態 6 に係るバックライトユニットを示す縦断面説明図

である。このバックライトユニット 75 では、断面略円形の蛍光ランプ 13 が用いられ、蛍光ランプ 13 が導光板 11 の光入射面 11a に対向する側のみ開放し、蛍光ランプ 13 の外周を取り囲むように配置されたリフレクタ 14 が設けられている。そして、蛍光ランプ 13 とリフレクタ 14 との間に、例えば光透過性を有する樹脂 78 が充填されている。

【0040】一般に、バックライトユニットにおいて、蛍光ランプはその両端でバックライトユニットを構成するフレームやリフレクタ 14 に固定され、その両端側のみで保持されるが、この実施の形態 6 では、リフレクタ 14 内に樹脂 78 を充填することにより、蛍光ランプ 13 をその長手方向全体にわたって保持することができる。その結果、特に蛍光ランプ 13 の中央部付近での位置ずれを防止し、例えば運搬時などに振動が加わる場合にも、バックライトユニット 75 による照明光の輝度を安定させることができる。なお、蛍光ランプとしては、楕円及び多角形などの断面形状を有するものを用いてもよい。かかる場合には、蛍光ランプと導光板 11 の光入射面 11a との間で、一層良好な位置安定性を実現することができる。

【0041】実施の形態 7。図 15 は、本発明の実施の形態 7 に係るバックライトユニットに装備された蛍光ランプ及び導光板を示す斜視図である。この実施の形態 7 では、蛍光ランプ 13 の両端に、光出射用の開口部 19a の法線方向にてランプ本体を固定するためのブロック状の保持部材 82 が設けられている。かかる保持部材 82 を取り付けることにより、蛍光ランプ 13 を導光板 11 の光入射面 11a に対して所定位置で保持することが容易となり、また、良好な位置安定性を実現することができる。図 16 は、上記蛍光ランプ 13 に対する保持部材 82 の取付工程を示す説明図である。このアパーチャ型の蛍光ランプ 13 における開口部 19a は、ガラス管内面全体に蛍光膜 19 が設けられた後、ガラス管を支持しながら、例えばアパーチャ形成治具 84 を用いて蛍光膜 19 の一部を削り取ることにより形成される。上記開口部 19a が形成された後、ガラス管を支持した状態を維持しつつ、上記保持部材 82 が蛍光ランプ 13 の両端部に取り付けられる。

【0042】また、前述した保持部材 82 のように蛍光ランプにおける開口部の法線方向にてランプ本体を固定する手段としては、図 17 に示すように、蛍光ランプ 86 の一端側に折曲部 87 を設けてもよい。この場合、蛍光ランプ 86 は、導光板 11 の側方に位置する端部で固定されて支持される。これにより、蛍光ランプ 13 を導光板 11 の光入射面 11a に対して所定位置で保持することが容易となり、また、良好な位置安定性を実現することができる。図 18 は、上記蛍光ランプ 84 に折曲部 87 を設ける工程を示す説明図である。図 16 を参照して説明した場合と同様に、ガラス管を支持した状態で、

アパーチャ型の蛍光ランプ 84 における光出射用の開口部 85a が、例えばアパーチャ形成治具 84 を用いて形成される。上記開口部 19a が形成された後、ガラス管を支持したまま、熱及び折曲げ力を加えることにより、折曲部 87 が設けられる。

【0043】なお、本発明は、例示された実施の形態に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の改良及び設計上の変更が可能であることは言うまでもない。例えば、光路調整手段としては、レンズシートの代わりに、光学レンズやホログラムを使用してもよい。また、前述した実施の形態では、蛍光ランプの内周面に形成された蛍光膜が、光出射用の開口部を有しているが、蛍光膜が光を十分に透過し得るほど薄い膜厚を有するものであれば、蛍光ランプの内周面全体に蛍光膜を形成してもよい。

【0044】

【発明の効果】以上の説明から分かるように、本願の請求項 1 の発明によれば、蛍光ランプと該蛍光ランプからの光の入射面をなす導光板の側面との間に、蛍光ランプからの光を集光して上記入射面へ指向させる光路調整手段が配置されているので、光入射面における入射光量を増加させ、導光板の発光面から出射される光の輝度を向上させることが可能となり、照明装置の照明効率を一層向上させることができる。また、この場合には、それぞれの光について、光入射面の法線方向に対する角度が小さくなるように光路調整されるので、光入射面に入射せずに外れ損失となったり、入射面に近い領域から液晶パネルユニット側に出射し、それが輝線となってディスプレイ表示の品質を劣化させたりするという問題を回避し、液晶パネルユニットの全領域にわたってより均一に光を出射することができる。

【0045】また、本願の請求項 2 の発明によれば、上記光路調整手段が、上記蛍光ランプからの光を、蛍光ランプの管径方向及び長手方向の少なくとも一方について集光するように配置されているので、光入射面における入射光量を増加させ、導光板の発光面から出射される光の輝度を向上させることが可能となり、照明装置の照明効率を向上させることができる。

【0046】更に、本願の請求項 3 の発明によれば、上記光路調整手段が、蛍光ランプと一体的に形成されているので、光路調整手段と蛍光ランプの内周面に形成された蛍光膜の開口部との位置関係を所望の状態に維持することができる。その結果、照明装置の組立時や運搬時等に、両者が互いに位置ずれすることはなく、良好な入射効率が確保される。更に、光路調整手段が蛍光ランプに一体的に取り付けられる構造を用いることにより、照明装置の組立作業は、比較的容易となる。

【0047】また、更に、本願の請求項 4 の発明によれば、蛍光ランプからの光の入射面をなす導光板の側面が、上記蛍光ランプの外周の一部に適合する形状を有し

ているので、蛍光ランプから拡散しつつ出射される光が、導光板に入射する割合が高くなり、導光板の発光面の輝度を向上させることができる。また、光路調整手段を設ける必要がなく、照明装置の組立作業は、比較的容易となる。

【0048】また、更に、本願の請求項5の発明によれば、蛍光ランプが、円形でない断面形状を有しているので、蛍光ランプと導光板の光入射面との位置合わせが容易となり、生産性を向上させることができる。

【0049】また、更に、本願の請求項6の発明によれば、上記蛍光ランプの断面形状が、略楕円であるので、蛍光ランプと導光板の光入射面との位置合わせが容易となり、生産性を向上させることができる。また、この蛍光ランプを用いた場合には、楕円の短径と同じ長さの半径を有する断面円形の蛍光ランプと比較して、蛍光膜の表面積が大きく、より多くの発光量を得ることができる。

【0050】また、更に、本願の請求項7の発明によれば、上記蛍光ランプの断面形状が、略多角形であるので、蛍光ランプと導光板の光入射面との位置合わせが容易となり、生産性を向上させることができる。

【0051】また、更に、本願の請求項8の発明によれば、上記ランプ本体が導光板に対向する側のみ開放し、蛍光ランプの外周を取り囲むように配置された反射部材を有し、上記蛍光ランプと反射部材との間に、光透過性を有する樹脂が充填されているので、蛍光ランプをその長手方向全体にわたって保持することができる。その結果、特に蛍光ランプの中央部付近での位置ずれを防止し、例えば運搬時などに振動が加わる場合にも、照明装置による照明光の輝度を安定させることができる。

【0052】また、更に、本願の請求項9の発明によれば、上記蛍光ランプの一端側若しくは両端側に、蛍光ランプに形成された光出射用の開口部の法線方向にてランプ本体を固定する手段が設けられているので、蛍光ランプにおける開口部を導光板の光入射面に対して所定位置で保持することが容易となり、また、良好な位置安定性を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に係るコンピュータの一例を示す斜視図である。

【図2】 上記実施の形態1に係る液晶ディスプレイ装置の基本構造を概略的に示す分解斜視図である。

【図3】 上記実施の形態1に係るバックライトユニットを示す縦断面説明図である。

【図4】 (a) 蛍光ランプの光出射側にレンズシート

を配置しない場合に実現される光の進路を示す縦断面説明図である。

(b) 蛍光ランプの光出射側にレンズシートを配置した場合に実現される光の進路を示す縦断面説明図である。

【図5】 本発明の実施の形態2に係るバックライトユニットを示す縦断面説明図である。

【図6】 上記実施の形態2に係るバックライトユニット30を上方からみた状態における光路を概略的に示す説明図である。

【図7】 本発明の実施の形態3に係るバックライトユニットを示す縦断面説明図である。

【図8】 本発明の実施の形態4に係るバックライトユニットを部分的に示す縦断面説明図である。

【図9】 本発明の実施の形態5に係るバックライトユニットを示す縦断面説明図である。

【図10】 上記実施の形態5に係る蛍光ランプの第1変形例を含むバックライトユニットを示す縦断面説明図である。

【図11】 上記実施の形態5に係る蛍光ランプの第2変形例を含むバックライトユニットを示す縦断面説明図である。

【図12】 上記実施の形態5に係る蛍光ランプの第3変形例である。

【図13】 上記実施の形態5に係る蛍光ランプの第4変形例である。

【図14】 本発明の実施の形態6に係るバックライトユニットを示す縦断面説明図である。

【図15】 本発明の実施の形態7に係るバックライトユニットに装備された蛍光ランプ及び導光板を示す斜視図である。

【図16】 上記実施の形態7に係る蛍光ランプに対する保持部材の取付工程を示す説明図である。

【図17】 本発明の実施の形態7に係るバックライトユニットに装備された蛍光ランプ及び導光板の第一変形例を示す斜視図である。

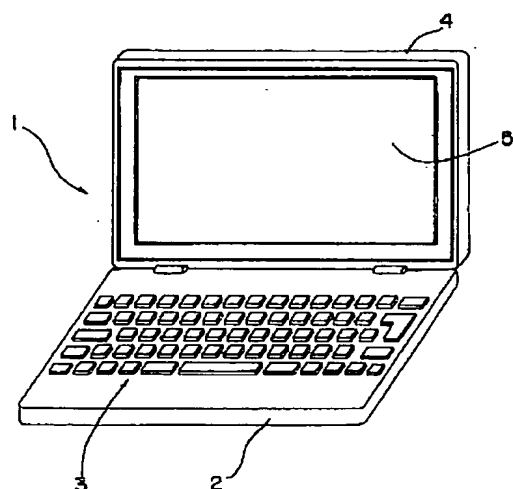
【図18】 上記実施の形態7の第一変形例に係る蛍光ランプに折曲部を設ける工程を示す説明図である。

【図19】 従来のバックライトユニットの縦断面説明図である。

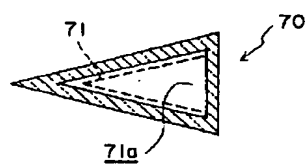
【符号の説明】

10 バックライトユニット, 11 導光板, 11a 光入射面, 13 蛍光ランプ, 14 リフレクタ, 25 レンズシート, 52a 凹部, 78 樹脂, 82 保持部材, 87 折曲部

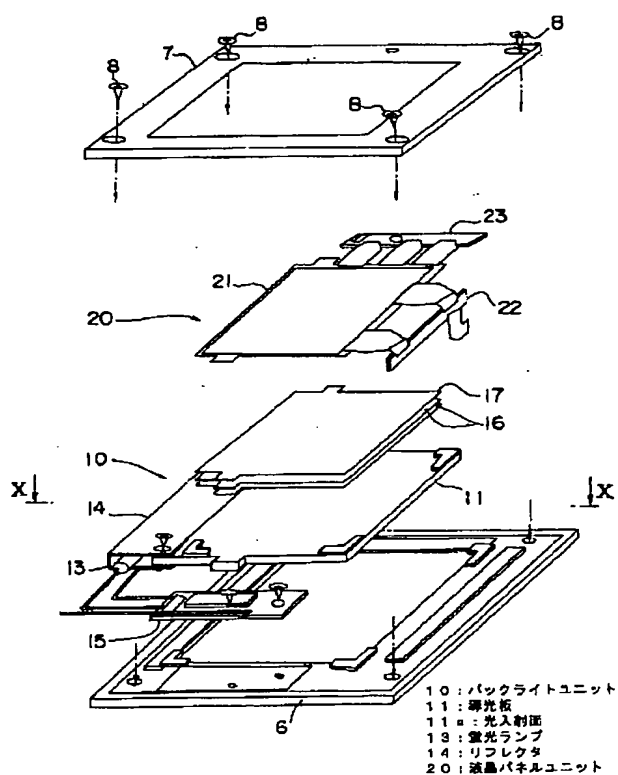
【図 1】



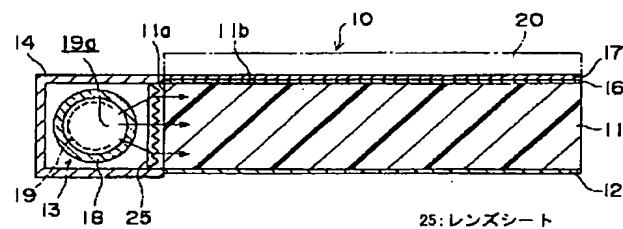
【図 1 2】



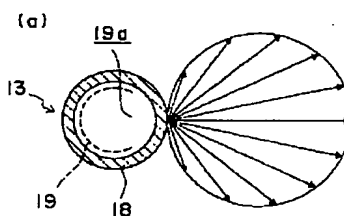
【図 2】



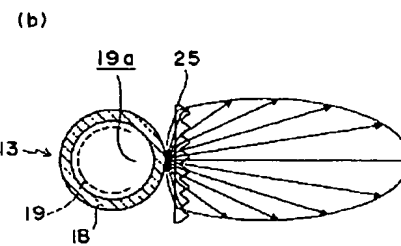
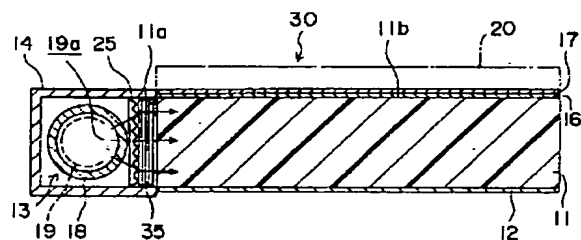
【図 3】



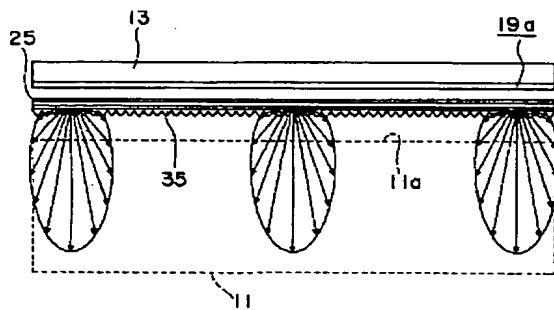
【図 4】



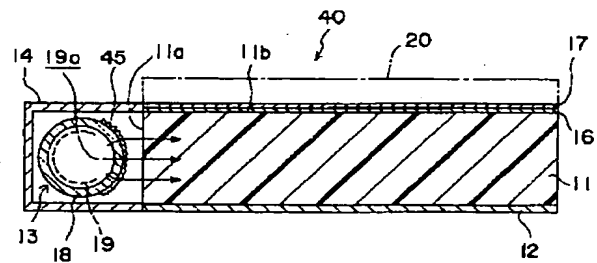
【図 5】



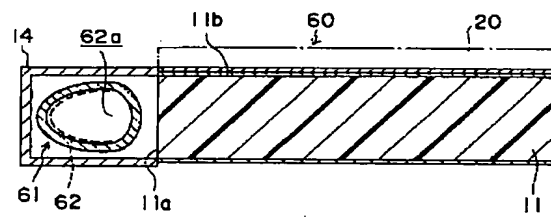
【図 6】



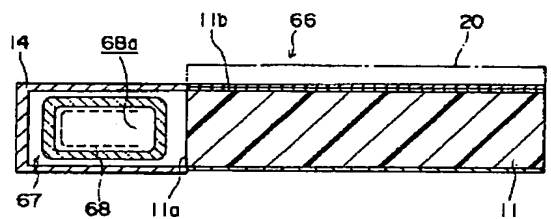
【図 7】



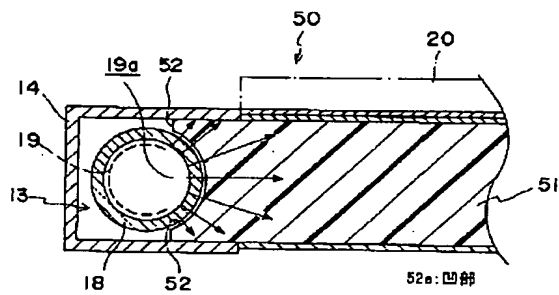
【図 9】



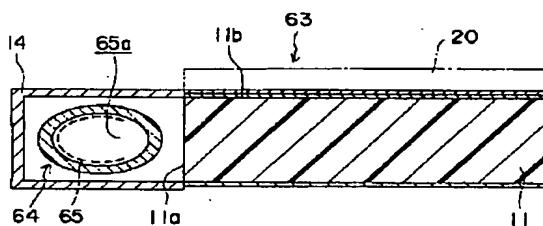
【図 11】



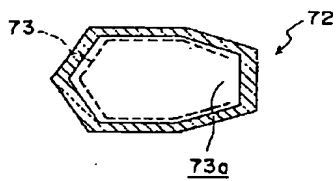
【図 8】



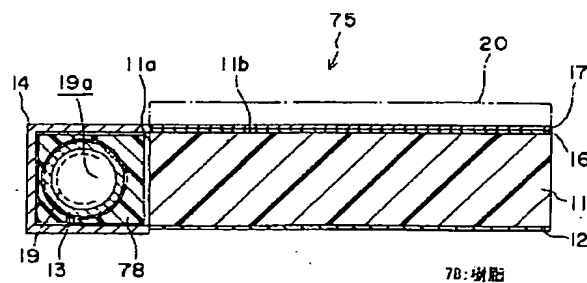
【図 10】



【図 13】

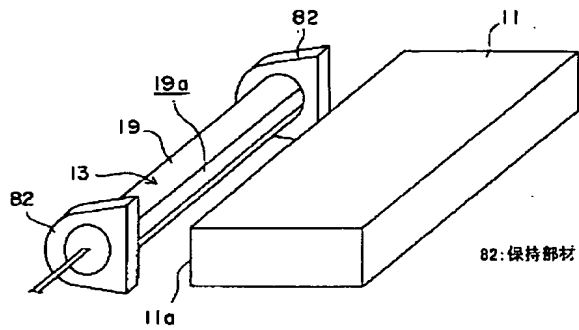


【図 14】

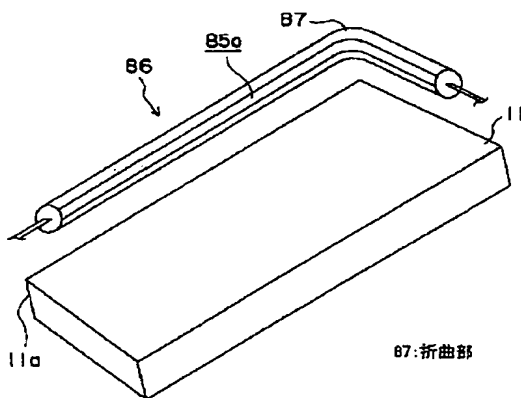


70:樹脂

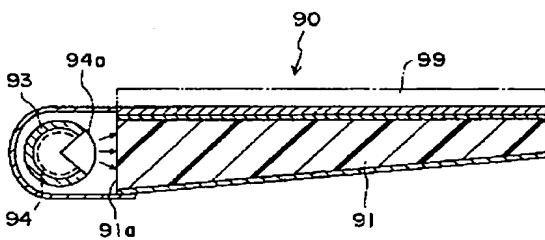
【図15】



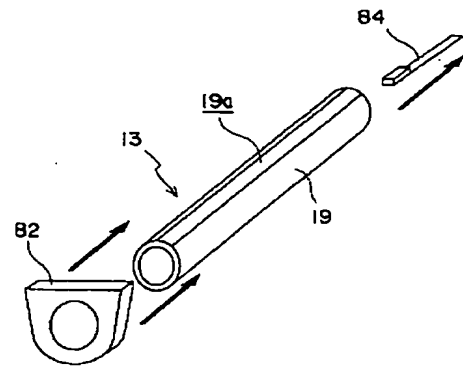
【図17】



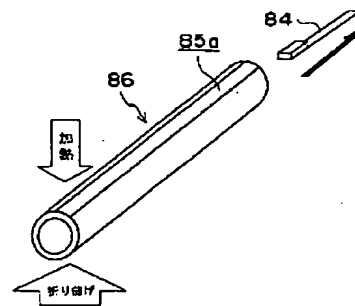
【図19】



【図16】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 小田 恭一郎
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 岩崎 直子
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 笹川 智広
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

Fターム(参考) 2H038 AA52 AA55 BA01 BA06